

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-334165

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B02C 19/18

B01F 13/08

B02C 17/00

(21)Application number : 2000-161097

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 26.05.2000

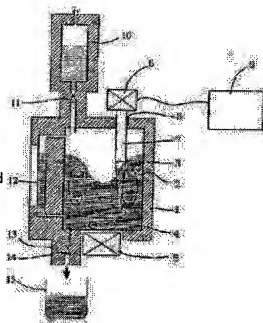
(72)Inventor : TATSUMI ARITAKA

(54) PULVERIZING METHOD FOR POWDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pulverizing method for powder which is capable of obtaining fine powder of hardly pulverizable material at a high yield.

SOLUTION: Liquid nitrogen and raw material powder are put into a thermally insulated container and a liquid mixture composed of the liquid nitrogen and the raw material powder is stirred. Ultrasonic vibration is applied to this liquid mixture. The stirring of the liquid nitrogen and the raw material powder is effected by a magnet stirrer mounted at the bottom of the container. The ultrasonic vibration is generated by a horn for ultrasonic vibration transmission which is inserted into the container through the same without contact. The application of the ultrasonic vibration to the container itself is possible as well.



(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ⁷ (参考)
B 0 2 C 19/18		B 0 2 C 19/18	B 4 D 0 6 3
			A 4 D 0 6 7
B 0 1 F 13/08		B 0 1 F 13/08	Z 4 G 0 3 6
B 0 2 C 17/00		B 0 2 C 17/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願2000-161097(P2000-161097)

(22) 出願日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 辰巳 有孝

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日

立電線株式会社内

(74) 代理人 100116171

弁理士 川澄 茂

Fターム(参考) 4D063 FF13 GA10 GC32

4D067 CG04 CG06 GA16 GA20

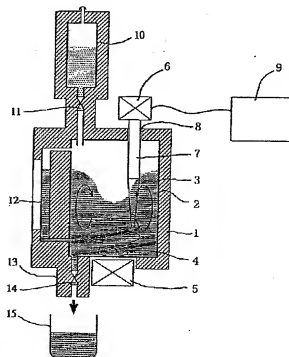
4C036 AC22

(54) 【発明の名称】 粉体の微粉砕方法

(57) 【要約】

【課題】 難粉砕材の微粉を高い収率で得ることのできる粉体の微粉砕方法の提供。

【解決手段】 断熱された容器に液体窒素と原料粉体を入れ、これらの液体窒素と原料粉体の混合液を攪拌するとともに、同混合液に超音波振動を与える。液体窒素と原料粉体の攪拌は、容器の底部に取り付けられたマグネットスターラーで行う。超音波振動は、容器を非接触で貫通させ容器内に挿入した超音波振動伝達用ホーンにより行う。超音波振動は、容器自体に与えることも可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 断熱された容器に液体窒素と原料粉体を入れ、これらの液体窒素と原料粉体の混合液を攪拌するとともに、同混合液に超音波振動を与えることを特徴とする粉体の微粉砕方法。

【請求項2】 前記液体窒素と原料粉体の攪拌は、容器の底部に取り付けられたマグネットスターラーで行う、請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記超音波振動は、容器を非接触で貫通させ容器内に挿入した超音波振動伝達用ホーンにより行う、請求項1記載の方法。

【請求項4】 前記超音波振動は、容器自体に与える、請求項1記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、粉体を微粉砕する技術の分野に属し、特に、常温でゴム弾性を有し、且つ延性の大きな粉体（とりわけ架橋 PTFE のような難粉砕材）を、粒径 5 μm 程度以下に微粉砕する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 粉体の微粉砕を行うにあたっては、従来より種々様々な手段が用いられており、その代表例として下記のものがある。（例えば、日刊工業新聞社発行、粉体工学通論、P151～、三輪茂男著。）

1) ジェットミル（流体エネルギーミル）：高圧の空気、蒸気などを音速前後の気流にして粉体粒子を加速し、相対する粒子相互間の衝突または静止した衝突板との衝突による衝撃で粒子を破砕する方法。

【0003】 2) 回転ミル：水平に置かれた円筒形の粉砕室の中に、原料粉体と粉砕媒体となるボールを入れ、これら原料粉体とボールとを容器の中心軸の周りに回転させ、ボールの運動による衝撃と摩擦力で原料粉体を粉砕する方法。

【0004】 3) 振動ミル：水平に置かれた中空円筒容器の中に原料粉体と粉砕媒体のボールを充填し、当該容器の中心部で、軸受けを介して容器と結合されたアンバランスウェイトを有するシャフトを外部動力により高速で回転させ、その振動によってボールに振動と撹拌運動を生じさせることにより、原料粉体の粒子に衝撃力と摩擦力を与えて粉砕する方法。

【0005】 4) 低温ミル：粉砕ミルの内部全体を、液体窒素などで冷却しながら原料粉体を投入し、機械的な衝撃を与えて粉砕する方法。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 常温以上の温度で延性が大きく、且つゴム弾性を有する原料（例えば、架橋 PTFE のようなプラスチックの粉体など）を、前述した 1) ジェットミルで微粉砕しようとする、と、ゴム弾性の効果から粉体の衝突の衝撃が和らげられ、且つ延性で

粒子が伸ばされるため、粉体の微粉化は難しく、微粉の収率が極めて小さくなるという課題が残る。

【0007】 同じく、前述した 2) 回転ミル及び 3) 振動ミルによる場合は、材料の延性の影響で薄片状乃至繊維状になり、目的達成は困難である。

【0008】 前述した 4) 低温ミルで、目的とする微小粒径まで粉砕できる装置の実用例は現時点では知られていない。

【0009】 そこで本発明の目的は、難粉砕材の微粉を高い収率で得ることのできる粉体の微粉砕方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明により提供する粉体の微粉砕方法は、断熱された容器に液体窒素と原料粉体を入れ、これらの液体窒素と原料粉体の混合液を攪拌するとともに、同混合液に超音波振動を与える方法からなる。この超音波振動は、液体窒素を伝達媒体として粉体に与えることになる。混合液の攪拌により、同液に三次元的な動きを与え、粉体が超音波振動伝達ホーンと接触する機会が増え、粉体の微粉化が促進される。

【0011】 前記のような方法による粉体の粉砕は、粉体が所定の微小粒径に達するまで継続し、完了後、混合液を排出して液体窒素を蒸発させることにより、微小粉体が得られる。

【0012】 前記液体窒素と原料粉体の攪拌は、容器の底部に取り付けられたマグネットスターラーで行うことが望ましい。

【0013】 前記超音波振動は、容器を非接触で貫通させ容器内に挿入した超音波振動伝達用ホーンにより行うことが望ましい。この場合、超音波振動子は液体窒素から離して設置することで、超音波振動子の過度の冷却を防止することが望ましい。

【0014】 前記超音波振動は、容器自体に与えることも可能で、液体窒素を介して粉体へ超音波振動を付与することになる。

【0015】 尚、超音波振動に伴う内部発熱と、断熱材（及び超音波振動伝達ホーン）を通じて外部より侵入する熱で液体窒素が蒸発した量に相当する液体窒素を補充し、液のレベルを一定に保つようとする手段：液体窒素容器、バルブ、レベルゲージなどを具備すると良い。

【0016】

【発明の実施の形態】 図1は、本発明に係る粉体の微粉砕方法の好ましい実施例を設備とともに示したものである。

【0017】 この実施例は、難粉砕材として架橋 PTFE の粉体（以下、原料粉体と記載）を採用した場合の微粉砕方法を示したものである。

【0018】 図1に示すように、断熱材1で覆われた容器2の底部にマグネットスターラー4を設け、このマグネットスターラー4を外部の回転磁系装置5で非接触で

回転駆動するようにし、もって、容器2内に入れた液体窒素と原料粉体の混合液3を旋回搅拌；三次元的に運動するようにしている。

【0019】容器2の上部には貫通孔8が穿たれていて、この貫通孔8より超音波振動伝達ホーン7を非接触で通し、ホーン7の先端部は混合液3内に挿入されている。超音波振動伝達ホーン7の上部に有する超音波振動子6は容器2と接触しないようにして液体窒素の冷却の影響を受けないようにしている。同超音波振動子6には、ケーブルを介して電源及び制御装置9に接続されている。

【0020】容器2の上部にはバルブ11を有した配管を通じて液体窒素容器10が連絡配置されている。これら配管や液体窒素容器10は、容器2と同様に断熱材で覆われている。この設備は、混合液3中の液体窒素が内部の搅拌に伴う発熱と侵入熱で蒸発した分に相当する量を、容器2の側面に設けたレベルゲージ12の基準値に戻すよう液体窒素を補充し、混合液のレベルを一定に保つようにしている。液体窒素容器10からの液体窒素補充は、バルブ11の開閉で行われる。

【0021】上記のような設備により混合液3が搅拌状態で超音波振動を受けることにより、原料粉体の粉砕が行われる。この粉体の粉砕は、粉体が所定の微小粒径に達するまで継続される。このようにして微粉砕が完了した後は、容器2の底部に設けられた排出ポート13よりバルブ14を経由して微粉砕の完了した混合液が蒸発容器15内に排出され、この蒸発容器15においての液体窒素の蒸発により微粉砕された粉体が得られる。

【0022】この実施例によれば、架橋PTFEの平均粒径20 μ mの粉体に適用した結果、5 μ m以下の微粉

を高収率で得ることができた。

【0023】尚、前述した実施例では、架橋PTFEの粉体に適用したが、密度が液体窒素の密度より大きい粉体全般に適用可能である。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、難粉砕材の微粉を高い収率で得ることのできる粉体の微粉砕方法を提供するという所期の課題；目的を達成することができ、これを実施して得られる効果は大きなものがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る粉体の微粉砕方法の実施例を系統的に示す説明図。

【符号の説明】

- 1 断熱材
- 2 容器
- 3 液体窒素と粉体の混合液
- 4 マグネットスターラー
- 5 スターラー駆動装置
- 6 超音波振動子
- 7 超音波伝達ホーン
- 8 貫通孔
- 9 超音波電源制御装置
- 10 液体窒素容器
- 11 バルブ
- 12 液面計
- 13 混合液抽出ポート
- 14 バルブ
- 15 蒸発容器

【図1】

